

P ENT COOPERATION TREA

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAUSSINGEN, Peter
Alte Promenade 47
D-06526 Sangerhausen
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 27 March 2001 (27.03.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P525	
International application No. PCT/DE99/03547	International filing date (day/month/year) 30 October 1999 (30.10.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address BISCHOFF, Robert Ludwig-Wucherer-Strasse 42 D-06108 Halle Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address BISCHOFF, Robert Carl-von-Ossietzky-Strasse 12 06114 Halle Germany	State of Nationality DE	State of Residence DE
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Yolaine CUSSAC Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/1/2011

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAUSSINGEN, Peter
Alte Promenade 47
D-06526 Sangerhausen
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 27 March 2001 (27.03.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P525	
International application No. PCT/DE99/03547	International filing date (day/month/year) 30 October 1999 (30.10.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

BISCHOFF, Gerlinde
Ludwig-Wucherer-Strasse 42
D-06108 Halle
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

BISCHOFF, Gerlinde
Carl-von-Ossietzky-Strasse 12
06114 Halle
Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Yolaine CUSSAC

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNET COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 15 June 2000 (15.06.00)	
International application No.: PCT/DE99/03547	Applicant's or agent's file reference: P525
International filing date: 30 October 1999 (30.10.99)	Priority date: 10 December 1998 (10.12.98)
Applicant: BISCHOFF, Gerlinde et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
14 March 2000 (14.03.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:</p> <p>J. Zahra</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

THIS PAGE BLANK (CSP-1)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

G01N 27/12

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/34764**

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

15. Juni 2000 (15.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03547

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Oktober 1999 (30.10.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 56 885.1

10. Dezember 1998 (10.12.98) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: BISCHOFF, Gerlinde [DE/DE];
Ludwig-Wucherer-Strasse 42, D-06108 Halle (DE).
BISCHOFF, Robert [DE/DE]; Ludwig-Wucherer-Strasse
42, D-06108 Halle (DE).

(74) Anwalt: HAUSSINGEN, Peter, Alte Promenade 47, D-06526
Sangerhausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, ARIPO Patent (GH, GM, KE,
LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches
Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

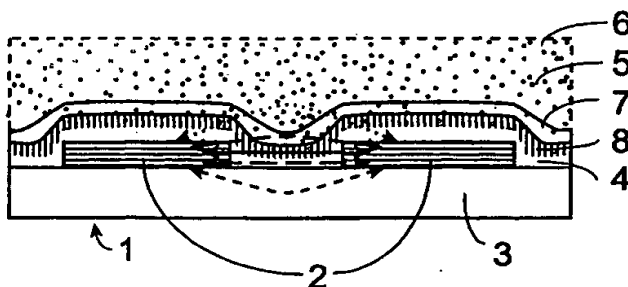
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

*Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: MEASURING PROBE AND METHOD FOR MEASURING THE CONCENTRATION OF AGENTS IN GASES AND/OR LIQUIDS

(54) Bezeichnung: MESSSONDE UND VERFAHREN ZUR MESSUNG DER KONZENTRATION VON AGENZIEIN IN GASEN UND/ODER FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract

The invention relates to a sensitive measuring probe (1) and an associated measuring method for detecting agents and the concentration thereof in gases and/or liquids. The inventive measuring probe can be used in a wide range of different real measuring conditions without any additional measures, and no heating element is required. To this end, a liquid cover film (7) is provided over the sensor-active layer of a measuring probe (1). Said cover film is integrated into the active area of the measuring probe (1) and the combination of different partial conductance values, especially the substance (4), the cover film (7) and the active surface (8) which forms between the two is used to establish the overall conductance value without compensation.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung beschreibt eine empfindliche Messsonde (1) und ein zugeordnetes Messverfahren zur Detektion von Agenzien und deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten, die unter verschiedensten realen Messbedingungen ohne zusätzlichen Aufwand einsetzbar ist und kein Heizelement benötigt. Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass sich über der sensoraktiven Schicht einer Messsonde (1) ein Deckfilm (7) aus einer Flüssigkeit befindet, der in die aktive Zone der Messsonde (1) einbezogen wird und die Kombination verschiedener Teilleitwerte, insbesondere der Substanz (4), des Deckfilms (7) und der sich zwischen beiden ausbildenden aktiven Oberfläche (8), in die Ermittlung des Gesamtleitwertes ohne Kompensation eingehen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Meßsonde und Verfahren zur Messung der Konzentration von
Agenzien in Gasen und/oder Flüssigkeiten

Die Erfindung bezeichnet eine Meßsonde einer Meßvorrichtung
und ein zugehöriges Meßverfahren zur Messung der Konzentra-
tion von Agenzien in Gasen und/oder Flüssigkeiten. Dabei
5 nutzt die Meßvorrichtung die Veränderung von elektrischen
Eigenschaften. Zur Messung werden die zu untersuchenden
Substanzen mit der Oberfläche der Meßvorrichtung in Verbin-
dung gebracht. Die aufgebrachte Substanz verändert in Ab-
10 hängigkeit ihrer Konzentration die Leitfähigkeit der Ober-
fläche der Meßvorrichtung.

Es ist bekannt, daß mit Hilfe von Widerstandsmessung die
Konzentration verschiedener Agenzien bestimmt werden. So
wird bsw. in der IPC (Internationale Patentklassifikation)
15 G01N 27/00 die Analyse von Stoffen durch Anwendung elektri-
scher Methoden beschrieben. Unter G01N 27/12 werden spezi-
ell Widerstandsuntersuchungen betrachtet, die den Wider-
stand eines festen Körpers in Abhängigkeit der Absorption
einer Flüssigkeit verändern. Verwendet werden dazu Meßson-
20 den mit Elektroden, die in G01N 27/07 betrachtet werden.

Es ist weiter bekannt, daß derartige Meßsonden der Meßvor-
richtungen aus zwei geeignet geformten Elektroden, die auf
einem Träger befestigt sind, bestehen und die Leitfähigkeit
einer geeigneten Substanz zwischen diesen als mittelbare
25 Meßgröße zur Bestimmung der Konzentration der zu untersu-
chenden Agenzien bestimmt wird. Abhängig von den zu unter-
suchenden Agenzien werden verschiedene, meist speziell op-
timierte, Substanzen verwendet, an welche sich die zu un-

tersuchenden Agenzien adsorbieren. Dabei weist die Substanz selbst eine gewisse elektrische Leitfähigkeit auf, die sich durch die Aufnahme und physikalische Bindung der als Adsorbat dienenden Agenzien verändert. Geeignete Substanzen stellen dabei organische und anorganische halbleitende Stoffe dar, deren relative Änderung der Leitfähigkeit durch Adsorption dieser Agenzien hinreichend groß ist. Bezüglich unterschiedlicher Agenzien sind sowohl schmalbandig als auch breitbandig selektiv wirkende Substanzen bekannt. Die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit dient zur Bestimmung der Konzentration, da im verwendeten Meßbereich ein monotoner Zusammenhang dieser mit der Konzentration gegeben ist. Es ist möglich, zur Messung der Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit ein Wechselfeld zu benutzen und deren weitere Kennwerte, bsw. spezifischer komplexer Verlustwinkel, zusätzlich zur Auswertung heranzuziehen.

Durch eine geeignete Gestaltung der Elektroden läßt sich der nutzbare Leitfähigkeitsbereich in einem geeigneten Leitwert der Meßsonde abbilden. Durch eine geeignete Gestaltung der Oberfläche, beispielsweise Poren, zwischen den Elektroden läßt sich der anteilige Einfluß der Adsorption auf dem zur Messung genutzten Teil der Substanz verändern. Die Adsorptionszeit wird insbesondere durch die Art der Substanzschicht und der Substanztemperatur bestimmt.

Eine Vielzahl von derartigen Meßsonden zur Bestimmung der Konzentration verschiedener Agenzien in Gasen werden mit organisch halbleitenden Substanzen, vorzugsweise Polymeren, auf Keramikträgern gefertigt. Bedingt durch die hohe Luftfeuchtigkeit und die hohe Oberflächenspannung von Wasser

sind die Substanzen derartiger Meßsonden im Normklima mit einem dünnen Wasserfilm versehen. Daraus resultiert aufgrund seiner eigenen Leitfähigkeit eine Gesamtleitfähigkeit der Meßvorrichtung, die ca. eine Größenordnung über jener der verwendeten Substanzen liegt. Um das Meßergebnis nicht durch die Feuchtigkeitsaufnahme zu verfälschen, sind derartige Meßsonden mit einem Heizelement oder einer separaten Temperierung versehen, welche die Substanz derart aufheizen, daß der Feuchtigkeitsfilm vollständig verdunstet. Diese Meßsonden arbeiten dadurch notwendig bei gegenüber der Umgebung höheren Temperaturen, vorzugsweise oberhalb von 150°C. Der nutzbare Meßbereich erstreckt sich bezüglich der Konzentration der Agenzien zumeist von mindestens 1 ppm (parts per million) bis zu einer Sättigungskonzentration des bestimmten Agens. In diesem Meßbereich liegt mit zunehmender Konzentration ein monoton wachsender Leitwert der Meßsonde vor, welcher durch eine vorherige Eichung in die Konzentration des zu bestimmenden Agens umrechenbar ist. Der Nachteil derartiger Sensoren ist einerseits die relativ geringe Empfindlichkeit gegenüber nachzuweisenden geringsten Konzentrationen bestimmter Agenzien in Gasen und andererseits die Notwendigkeit der Aufheizung. Dadurch werden derartige Meßsonden komplexer und teurer in der Herstellung sowie im Betrieb. Des weiteren ist der Einsatz im Umgebungstemperaturbereich, beispielsweise bei Normklima, nur eingeschränkt möglich.

Die Druckschrift EP 0 328 108 A3 beschreibt einen elektrochemischen Sensor zur Messung der Konzentration einer chemischen Substanz in einer Lösung, wobei auf einem Substrat zwei Feldeffekttransistoren sowie eine Referenzelektrode

angeordnet sind. Über dem Bereich des Kanals eines der beiden FET und der Referenzelektrode ist ein Hydrogel als „Elektrode“ angeordnet, zur Stoffdetektion werden Enzyme genutzt, die den FET durch Veränderung der Leitfähigkeit in der Elektrode ansteuern. Die Detektion der Art und Konzentration der Substanz in der Lösung erfolgt mittels Auswertung des Signals vom FET.

Dieser Sensor ist nur zur Bestimmung relativ hoher Konzentrationen im Bereich von einigen ppm von Substanzen in Lösungen geeignet, Agenzien in Gasen sind damit nicht hinreichend bestimmbar. Es lassen sich Konzentrationen nur weniger, ausgewählter Stoffe bestimmen. Zudem ist das Hydrogel des Sensors mit störenden Substanzen leicht irreversibel kontaminierbar, wodurch der Sensor unbrauchbar wird. Zur Herstellung des Sensors sind aufgrund der Mikrostrukturen aufwendige Technologien der Mikroelektronik erforderlich.

In der Bekanntmachung der PCT-Anmeldung mit der Nummer WO 89/08713 wird eine Methode und ein Apparat zur Bestimmung der Konzentration von bestimmten Körperflüssigkeiten offenbart. Eine Flüssigkeitsprobe wird in eine Probenzelle mit zwei Elektroden eingebracht und mit einem Oxidantium sowie einem Puffer als Redox-System, gemischt und anschließend die Leitfähigkeit amperometrisch ausgelesen sowie mittels einer Auswerteeinheit und Anzeigeeinheit die Konzentration der bestimmten Substanz der Körperflüssigkeit angezeigt. Die Leitfähigkeit der Probenflüssigkeit wird außerdem zum Einschalten des Meßgeräts genutzt. Nachteilig an dieser Lösung ist die Anwendbarkeit nur für Flüssigkeiten, die relative Unempfindlichkeit mit einer unteren Nachweisgrenze im

Konzentrationsbereich von ppm sowie die Anordnung einer Referenzelektrode in der Probenzelle. Es handelt sich um eine weiterentwickelte Meßanordnung zur Bestimmung der Leitfähigkeit von Flüssigkeiten.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Meßsonde und ein zugeordnetes Meßverfahren zu entwickeln, welches bei Überwindung obiger Nachteile eine empfindliche Meßsonde zur Detektion von Agenzien und deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten realisiert, wobei diese unter ver-
10 schiedensten realen Meßbedingungen ohne zusätzlichen Aufwand einsetzbar ist und kein Heizelement benötigt.

Die Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 und im Patentanspruch 7 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 15 Das Wesen der Erfindung liegt darin begründet, daß eine Meßsonde in Form eines Zweipols zur Ermittlung des elektrischen Widerstands einer sensoraktiven Schicht verwendet wird, bei der gezielt ein Deckfilm aus einer Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, der über der Substanz der sensorak-
20 tiven Schicht ausgebildet wird, in die aktive Zone der Meßsonde einbezogen wird. Durch den Deckfilm liegt somit eine Kombination verschiedener Teilleitwerte vor, insbesondere der Substanz, des Deckfilms und der sich zwischen beiden ausbildenden aktiven Oberfläche. Moleküle des Deckfilms
25 stehen zusätzlich zur Substanz als Adsorbat für das zu bestimmende Agens eines Gases oder einer Flüssigkeit zur Verfügung. Mit der gezielten Auswahl der Flüssigkeit für den

Deckfilm sind die Adsorptionseigenschaften für bestimmte Agenzien optimierbar.

Das erfindungsgemäße Meßverfahren ist speziell für die erfindungsgemäße Meßsonde ausgelegt. Diese wird grundsätzlich
5 bezüglich der Adsorption der Flüssigkeit in der Diffusions-
schicht in Sättigung betrieben. Im Grundzustand (0% Agens +
Flüssigkeit in Sättigung) liegt ein vergleichsweise hoher
Leitwert vor. Bei Anwesenheit bestimmter Agenzien bewirken
diese je nach Art eine Behinderung/Förderung der bewegli-
10 chen Ladungsträger, bzw. reduzieren/erhöhen die Zahl der
beweglichen Ladungsträger. Auf diese Weise haben auch ge-
ringste Spuren des zu detektierenden Gases einen potenzier-
ten Einfluß auf die elektrische Leitfähigkeit der Meßsonde
und reduzieren/erhöhen die Leitfähigkeit drastisch, es
15 tritt der Effekt einer reversiblen Dotierung an der Ober-
fläche der Meßsonde auf. Dieser Effekt wirkt bereits bei
relativ geringen Konzentrationen der zu bestimmenden Agen-
zien und verstärkt sich mit zunehmender Konzentration des
Agens. Das Resultat ist bei zunehmender Konzentration der
20 bestimmten Agenzien ein bezüglich des Grundzustandes fal-
lender/steigender differentieller Leitwert der Meßsonde.
Dieser kann erfindungsgemäß nach einer vorhergehenden Ei-
chung zur Berechnung der Konzentration der bestimmten Agen-
zien verwendet werden. Dazu wird vorteilhaft ein Ersatz-
25 schaltbild dieses Sensors verwendet, welches diesen als
elektrischen Zweipol darstellt. Die zur Beschreibung im
Meßfenster benötigten komplexen Ersatzgrößen korrelieren
vorzugsweise mit den Widerständen und den Dicken der ein-
zelnen Schichten.

Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere in der gegenüber Meßsonden ohne Deckfilm über der Substanz höheren Empfindlichkeit des Meßverfahrens um mindestens zwei Zehnerpotenzen, die Nachweisgrenze für zu bestimmende Agenzien
5 liegt damit im ppt (parts per trillion) Bereich der Konzentration des Agens. Es besteht die Möglichkeit Messungen unter realen Bedingungen ohne zusätzlichen Aufwand, beispielsweise bei Raumtemperatur in üblicher Atmosphäre oder auch im Körperinneren von Lebewesen durchzuführen. Lang-
10 zeitmessungen zur kontinuierlichen Überwachung von Konzentrationen bestimmter Agenzien sind ohne komplizierten apparativen Aufwand realisierbar.

Für den Sensor ist kein Heizelement erforderlich, ebenso keine Temperierung oder andere spezielle Meßbedingungen.

15 Es ist weiterhin vorstellbar, daß derartige Meßsonden mit anderen Meßsonden kombiniert werden, um beispielsweise durch die Bestimmung der Temperatur und/oder der Feuchtigkeit den Einfluß dieser Parameter bei der Berechnung in dem erfindungsgemäßen Verfahren berücksichtigen zu können.

20 Des weiteren ist es vorstellbar, daß mehrere derartige Meßsonden zum Beispiel in einem Array mit unterschiedlichen Strukturdimensionen und/oder Substanzen kombiniert werden, um die selektiven Eigenschaften der Substanzen bezüglich bestimmter Agenzien in die Analyse mit einzubeziehen.

25 Eine andere mögliche Weiterbildung besteht darin, daß derartige Sensoren auf dem Träger direkt in den Stromkreis eines steuerbaren Halbleiterelements, wie beispielsweise den Basis- oder Gate- Stromkreis integriert werden.

Weitere Möglichkeiten zur Nutzung der Meßergebnisse von Konzentrationen bestimmter Agenzien entstehen bei Weitergabe über EDV-Netzwerke oder fernmeldetechnische Einrichtungen an autorisierte Empfänger.

- 5 Die Erfindung wird als Ausführungsbeispiel an Hand von Fig. 1 als Prinzipaufbau der Meßsonde Fig. 2 als Ersatzschaltbild der Meßsonde näher erläutert.

Nach Figur 1 besteht eine Meßsonde 1 für Agenzien in Gasen aus einem Paar Elektroden 2, die partiell auf einem Träger 3 aufgebracht sind, wobei diese als eine Oberflächenüberhöhung ausgebildet sein können. Über dieser Oberflächenstruktur befindet sich schichtförmig eine geeignete feste Substanz 4, insbesondere ein organischer Halbleiter in der Form eines Polymeren, der auf die Adsorption bestimmter Agenzien 5 mit einer hinreichenden Veränderung der Leitfähigkeit reagiert. Die zu analysierenden Agenzien 5 befinden sich in einer Gasphase 6, die sich als Umgebung der Meßsonde über der Oberfläche der Meßsonde 1 ausbreitet. Zwischen der Oberflächenstruktur der Meßsonde 1 und der Gasphase 6 befindet sich weiterhin ein Deckfilm 7 aus Wasser, der sich durch die endliche Luftfeuchtigkeit der Gasphase 6 ausbildet. Durch die gegenseitige Beeinflussung zwischen der Substanz 4 und dem Deckfilm 7 aus Wasser bildet sich eine bezüglich der Veränderung der Leitfähigkeit wirksame aktive Oberfläche 8 aus. Moleküle des zu bestimmenden Agens 5 werden an der Oberfläche der Substanz 4 sowie den Molekülen des Deckfilm 7 adsorbiert, verdrängen an diesen Stellen

Wassermoleküle und verändern die Gesamtleitfähigkeit des Sensors.

Nach Figur 2 kann ein Ersatzschaltbild für die einzelnen Schichten und Dicken der Meßsonde in Form eines Widerstandsnetzwerks angenommen werden, welches die Meßsonde als elektrischen Zweipol im zulässigen Meßfenster abbildet. Ein derartiges Ersatzschaltbild wird vorzugsweise als Grundlage für die Eichung der Meßsonde 1 und der darauf basierenden Bestimmung der Konzentration der zu analysierenden Agenzien 5 verwendet. Dadurch wird insbesondere eine nichtlineare Abbildung auf im wesentlichen voneinander unabhängigen und stark mit der geometrischen Gestaltung der Meßsonde korrelierenden Basiswerten ermöglicht. Durch die Verwendung komplexer Ersatzgrößen in Form von Widerständen wird zusätzlich das Verhalten im elektrischen Wechselfeld beschrieben. Eine Parallelschaltung zwischen jeweils einem Wirk- und einem Blindwiderstand kennzeichnet die Schichtwiderstände für den Träger 3, die Substanz 4, die aktive Oberfläche 8, den Deckfilm 7 aus Wasser und die Gasphase 6 sowie einen Ersatzwiderstand I 9, wesentlich abhängig von den Dicken der Elektroden 2 und der Substanz 4, einen Ersatzwiderstand II 10, wesentlich abhängig von der Dicke der aktiven Oberfläche 8 und einen Ersatzwiderstand III 11, wesentlich abhängig von Eigenschaften des Deckfilms 7. Die Dicke des Deckfilms 7 aus beispielsweise Wasser ist im wesentlichen von der Temperatur abhängig. Die einzelnen Schichtwiderstände sind jeweils parallel geschaltet, wobei die Ersatzwiderstände [9, 10, 11] jeweils beidseitig zwischen den Schichtwiderständen der Substanz 4, der aktiven Oberfläche 8, des Deckfilms 7 und der Gasphase 6 angeordnet sind.

Mittels üblicher Meß- und Auswerteeinheiten wird über Leitungen von den Elektroden 2 die Veränderung der Gesamtleitfähigkeit des Sensors registriert und zur Bestimmung der Konzentration des Agens aufgezeichnet sowie ausgewertet.

Verwendete Bezugszeichen

- 1 Meßsonde
- 2 Elektroden
- 3 Träger
- 5 4 Substanz
- 5 Agens
- 6 Gasphase
- 7 Deckfilm
- 8 aktive Oberfläche
- 10 9 Ersatzwiderstand I
- 10 Ersatzwiderstand II
- 11 Ersatzwiderstand III

Patentansprüche

1. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten, dadurch gekennzeichnet, daß sich über der sensoraktiven Schicht einer Meßsonde (1) ein Deckfilm (7) aus einer Flüssigkeit befindet.
2. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckfilm (7) aus Wasser besteht.
3. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckfilm (7) aus der zu analysierenden Flüssigkeit besteht.
4. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Meßsonden (1) in einem Array mit unterschiedlichen Strukturdimensionen kombiniert sind, und daß die einzelnen Strukturen unterschiedliche Substanzen (4) aufweisen.

5. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

5 daß Meßsonden (1) mit anderen Meßsonden zur Bestimmung verschiedener physikalischer Parameter kombiniert sind.

6. Meßsonde (1) mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines elektrischen Zweipols zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten nach

10 Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Meßsonde (1) direkt in den Steuerstromkreis eines Halbleiterbauelements implementiert ist.

7. Meßverfahren zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten mittels einer

15 Meßsonde (1) nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß ein Deckfilm (7) aus einer Flüssigkeit, der sich über der Substanz (4) der sensoraktiven Schicht befindet, in die aktive Zone der Meßsonde (1) einbezogen wird, und

20 daß die Kombination verschiedener Teilleitwerte, insbesondere der Substanz (4), des Deckfilms (7) und der sich zwischen beiden ausbildenden aktiven Oberfläche (8) in die Ermittlung des Gesamtleitwertes ohne Kompensation eingehen.

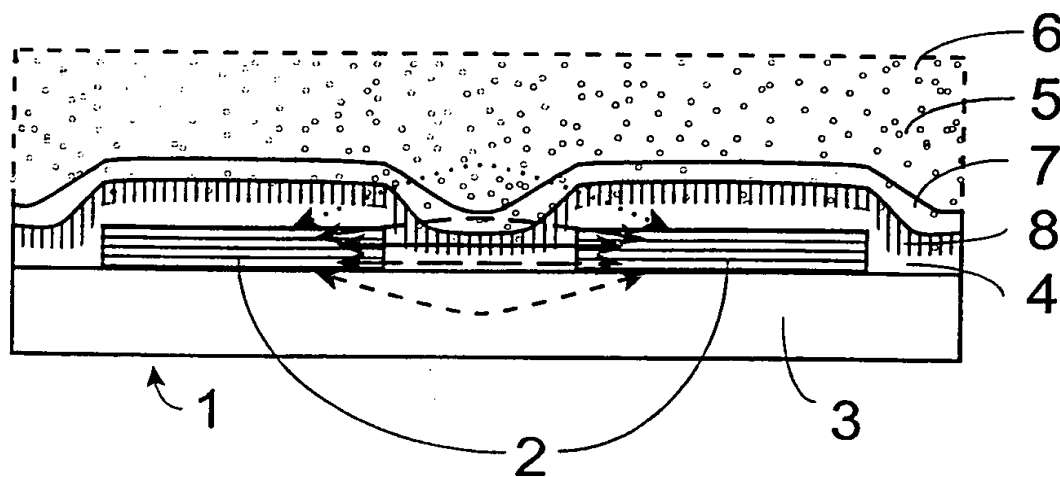
8. Meßverfahren zur Detektion von Agenzien sowie deren Kon-

25 zentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten mittels einer Meßsonde (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß Meßwerte über EDV-Netzwerke oder/und fernmeldetechnische Einrichtungen an autorisierte Empfänger weitergeleitet werden.

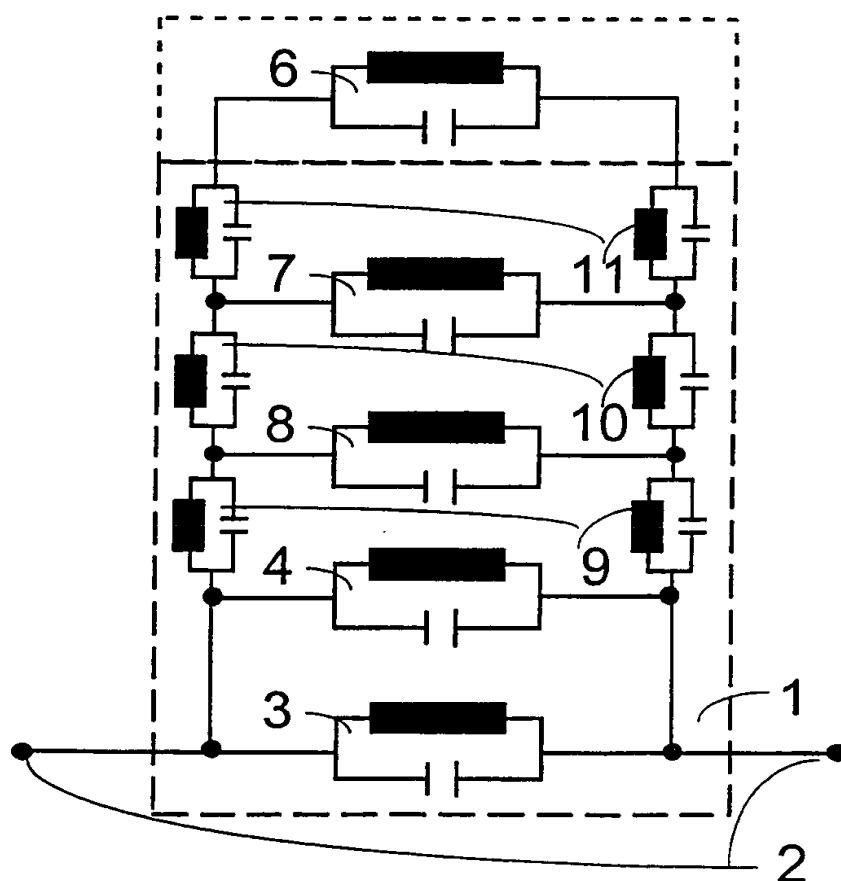
HIERZU ZWEI SEITEN ZEICHNUNGEN

Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/03547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 37 274 A (INST CHEMO UND BIOSENSORIK MUE) 25 April 1996 (1996-04-25) abstract; figures 1,2 page 4, line 10 -page 5, line 2 page 10, line 11 -page 10, line 61.	1,3,4,6
A	---	2,5,7,8
X	GB 2 204 408 A (PLESSEY CO PLC) 9 November 1988 (1988-11-09) abstract; figures 1-3 page 1, line 1 -page 2, line 12 page 7, line 11 -page 9, line 13	1,3
A	---	2,4-8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 April 2000

Date of mailing of the international search report

11/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Runser, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/03547

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 208 006 A (EMI PLC THORN) 15 February 1989 (1989-02-15) abstract; figures 1,2 page 2, line 9 -page 3, line 14 page 3, line 26 -page 5, line 10 ----	1,7
A	EP 0 328 108 A (NIPPON ELECTRIC CO) 16 August 1989 (1989-08-16) cited in the application abstract; figure 1 column 3, line 48 -column 4, line 46 -----	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03547

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4437274	A	25-04-1996	WO 9612176 A	25-04-1996
			EP 0787290 A	06-08-1997
			JP 10507521 T	21-07-1998
			US 6004442 A	21-12-1999
GB 2204408	A	09-11-1988	NONE	
GB 2208006	A	15-02-1989	NONE	
EP 0328108	A	16-08-1989	JP 1203960 A	16-08-1989
			JP 2633281 B	23-07-1997
			DE 68909436 D	04-11-1993
			DE 68909436 T	03-02-1994
			US 4909921 A	20-03-1990



6

6

6

6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03547

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 37 274 A (INST CHEMO UND BIOSENSORIK MUE) 25. April 1996 (1996-04-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Seite 4, Zeile 10 -Seite 5, Zeile 2 Seite 10, Zeile 11 -Seite 10, Zeile 61	1,3,4,6
A	---	2,5,7,8
X	GB 2 204 408 A (PLESSEY CO PLC) 9. November 1988 (1988-11-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 12 Seite 7, Zeile 11 -Seite 9, Zeile 13	1,3
A	---	2,4-8
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Runser, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 208 006 A (EMI PLC THORN) 15. Februar 1989 (1989-02-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeile 9 -Seite 3, Zeile 14 Seite 3, Zeile 26 -Seite 5, Zeile 10 ----	1,7
A	EP 0 328 108 A (NIPPON ELECTRIC CO) 16. August 1989 (1989-08-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 48 -Spalte 4, Zeile 46 -----	1,7

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03547

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4437274 A	25-04-1996	WO 9612176 A	25-04-1996
		EP 0787290 A	06-08-1997
		JP 10507521 T	21-07-1998
		US 6004442 A	21-12-1999
GB 2204408 A	09-11-1988	KEINE	
GB 2208006 A	15-02-1989	KEINE	
EP 0328108 A	16-08-1989	JP 1203960 A	16-08-1989
		JP 2633281 B	23-07-1997
		DE 68909436 D	04-11-1993
		DE 68909436 T	03-02-1994
		US 4909921 A	20-03-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 21 FEB 2001

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P525	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03547	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/10/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01N27/12		
Anmelder BISCHOFF, G. et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - ☒ Grundlage des Berichts
 - ☐ Priorität
 - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14/03/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 19.02.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Papantoniou, E Tel. Nr. +49 89 2399 2468 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-3,6-11 ursprüngliche Fassung

4,5 eingegangen am 09/01/2001 mit Schreiben vom 08/01/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-8 eingegangen am 08/02/2001 mit Schreiben vom 08/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 - 8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 - 8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 - 8
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit;
Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: DE-A-44 37 274

2. Dokument D1, das als nächster Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Meßsonde/ein Meßverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, bzw. den Verfahrensschritten des Anspruchs 7. Siehe z.B. die sensoraktive Schicht (3, Fig. 1, D1) und das Elektrodenpaar (5, 6, Fig. 1, D1). Die sensoraktive Schicht entfernt den Analyten aus der zu messenden Flüssigkeit, und durch eine Änderung der Leitfähigkeit dieser Schicht werden die Agenzien sowie deren Konzentration in Flüssigkeiten (Lösung 4, Fig. 1, D1) detektiert.

Somit unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 bzw. 7 von D dadurch, daß sich "zwischen der sensoraktiven Schicht ... und dem Gas oder der Flüssigkeit" ein flüssiger Deckfilm befindet. Dieser Deckfilm verändert die Leitfähigkeit der Meßsonde.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Empfindlichkeit der Sonde zu erhöhen. Durch die zusätzliche Einführung eines Deckfilms, stehen zusätzlich zur Substanz auch die Moleküle des Deckfilms als Agensabsorbat zur Verfügung, so daß "eine reversible Dotierung mit den Agenzien an der Oberfläche der Meßsonde erfolgt". Der Deckfilm verändert somit die verschiedenen Teilleitwerte (der Substanz, des Deckfilms und der aktiven Oberfläche der Meßsonde) und somit die Empfindlichkeit der Sonde.

Ein derartiger Deckfilm ist aus dem Stand der Technik weder bekannt noch wird er durch ihn nahegelegt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Somit beruht der Gegenstand der Ansprüche 1 und 7 auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

3. Die Ansprüche 2 - 6 und 8 sind vom Anspruch 1, bzw. 7 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

gel des Sensors mit störenden Substanzen leicht irreversibel kontaminierbar, wodurch der Sensor unbrauchbar wird. Zur Herstellung des Sensors sind aufgrund der Mikrostrukturen aufwendige Technologien der Mikroelektronik erforderlich.
5 lich.

In der Bekanntmachung der PCT-Anmeldung mit der Nummer WO 89/08713 wird eine Methode und ein Apparat zur Bestimmung der Konzentration von bestimmten Körperflüssigkeiten offenbart. Eine Flüssigkeitsprobe wird in eine Probenzelle mit
10 zwei Elektroden eingebracht und mit einem Oxidantium sowie einem Puffer als Redox-System, gemischt und anschließend die Leitfähigkeit amperometrisch ausgelesen sowie mittels einer Auswerteeinheit und Anzeigeeinheit die Konzentration der bestimmten Substanz der Körperflüssigkeit angezeigt.
15 Die Leitfähigkeit der Probenflüssigkeit wird außerdem zum Einschalten des Meßgeräts genutzt. Nachteilig an dieser Lösung ist die Anwendbarkeit nur für Flüssigkeiten, die relative Unempfindlichkeit mit einer unteren Nachweisgrenze im Konzentrationsbereich von ppm sowie die Anordnung einer Referenzelektrode in der Probenzelle. Es handelt sich um eine
20 weiterentwickelte Meßanordnung zur Bestimmung der Leitfähigkeit von Flüssigkeiten.

Die Druckschrift DE 44 37 274 A beschreibt einen analytsensitiven Sensor zur qualitativen und/oder quantitativen Bestimmung von in Lösungen enthaltenen Ionen bzw. Stoffen,
25 wobei der analytsensitive Sensor aus mindestens einer mit der Lösung in Kontakt stehenden, auf einem inerten Träger aufgetragenen analytspezifischen Schicht aus einem flüssigen, festen oder halbfesten Material besteht, die mit mindestens zwei Elektroden in Verbindung steht, wobei die
30 Schicht den Analyten selektiv aus der Lösung entfernt, so dass sich durch Aufnahme des Analyten die elektrischen Ei-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

genschaften der Schicht, wie der Widerstand, die Leitfähigkeit, die Admittanz oder die Impedanz ändert.

Der analytspezifischen Schicht als Polymermembranschicht werden spezifische, ionenselektive bzw. molekülselektive
5 Kopplungselemente zugesetzt, die den jeweilig spezifischen Analyten selektiv aus der Lösung in diese Polymermembranschicht extrahieren. Zwangsläufig muss die analytspezifische Schicht auf das spezifisch zu bestimmende Agens mittels der speziellen Kopplungselemente abgestimmt werden,
10 wodurch der damit realisierte Sensor nur für ein bestimmtes Agens eingesetzt werden kann, das schon vor der Herstellung des Sensors bekannt sein muss. Nachteilig ist auch, dass nur in Flüssigkeiten gemessen werden kann und es durch die benutzten Kopplungselemente zu irreversiblen Analytextraktionen bzw. Bindungen in die Schicht kommen kann und somit
15 Änderungen der Quantität eines Agens über einen Messzeitraum nicht mehr erfasst werden können.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Meßsonde und ein zugeordnetes Meßverfahren zu entwickeln, welches bei
20 Überwindung obiger Nachteile eine empfindliche Meßsonde zur Detektion von Agenzien und deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten realisiert, wobei diese unter verschiedensten realen Meßbedingungen ohne zusätzlichen Aufwand einsetzbar ist und kein Heizelement benötigt.

25 Die Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 und im Patentanspruch 7 aufgeführten Merkmale gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das Wesen der Erfindung liegt darin begründet, daß eine Meßsonde in Form eines Zweipols zur Ermittlung des elektrischen Widerstands einer sensoraktiven Schicht verwendet
30 wird, bei der gezielt ein Deckfilm aus einer Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, der über der Substanz der sensorak-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patentansprüche

1. Meßsonde mit einer sensoraktiven Schicht in Form eines Elektrodenpaares zur Detektion von Agenzien sowie deren Konzentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass sich zwischen der sensoraktiven Schicht einer Meßsonde (1) und dem Gas oder der Flüssigkeit mit den zu bestimmenden Agenzien ein Deckfilm (7) aus einer Flüssigkeit befindet.
- 10 2. Meßsonde nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Deckfilm (7) aus Wasser besteht.
3. Meßsonde nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass der Deckfilm (7) aus der zu analysierenden Flüssigkeit besteht.
4. Meßsonde nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Meßsonden (1) in einem Array mit unterschiedlichen geometrischen Dimensionen und Strukturen der Paare
20 der Elektroden (2) kombiniert sind, und
dass die einzelnen Paare der Elektroden (2) aus unterschiedlichen Substanzen (4) bestehen.
5. Meßsonde nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass Meßsonden (1) mit anderen Meßsonden zur Bestimmung verschiedener physikalischer Parameter kombiniert sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6. Meßsonde nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Meßsonde (1) direkt in den Steuerstromkreis eines Halbleiterbauelements implementiert ist.
- 5 7. Meßverfahren zur Detektion von Agenzien sowie deren Kon-
zentration in Gasen und/oder Flüssigkeiten mittels einer
Meßsonde (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine reversible Dotierung mit den Agenzien an der
10 Oberfläche der Meßsonde (1) erfolgt, wobei der Deckfilm (7)
aus einer Flüssigkeit, der sich zwischen der Substanz (4)
der sensoraktiven Schicht und dem Gas oder der Flüssigkeit
mit den zu bestimmenden Agenzien befindet, in die aktive
Zone der Meßsonde (1) einbezogen ist, und
15 dass die Veränderung der Leitwerte der Substanz (4), des
Deckfilms (7) und der aktiven Oberfläche (8), als verschie-
dene Teilleitwerte der Meßsonde (1), durch die reversible
Dotierung gegenüber dem Ausgangswert in die Messung des Ge-
samtleitwertes ohne Kompensation eingehen, und
20 dass die Größe der differentiellen Leitwertänderung der
Meßsonde (1) nach vorhergehender Eichung zur Bestimmung von
Agenzien sowie zur Berechnung deren Konzentration genutzt
wird.
8. Meßverfahren nach Anspruch 7,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass Meßwerte über EDV-Netzwerke oder/und fernmeldetech-
nische Einrichtungen an autorisierte Empfänger weitergelei-
tet werden.

HIERZU ZWEI SEITEN ZEICHNUNGEN

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P525	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 03547	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/10/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10/12/1998
Anmelder BISCHOFFE, G. et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G01N27/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 37 274 A (INST CHEMO UND BIOSENSORIK MUE) 25. April 1996 (1996-04-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Seite 4, Zeile 10 -Seite 5, Zeile 2 Seite 10, Zeile 11 -Seite 10, Zeile 61	1,3,4,6
A	---	2,5,7,8
X	GB 2 204 408 A (PLESSEY CO PLC) 9. November 1988 (1988-11-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Seite 1, Zeile 1 -Seite 2, Zeile 12 Seite 7, Zeile 11 -Seite 9, Zeile 13	1,3
A	---	2,4-8
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

5. April 2000

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

11/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Runser, C

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGELEGENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 208 006 A (EMI PLC THORN) 15. Februar 1989 (1989-02-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeile 9 -Seite 3, Zeile 14 Seite 3, Zeile 26 -Seite 5, Zeile 10 -----	1,7
A	EP 0 328 108 A (NIPPON ELECTRIC CO) 16. August 1989 (1989-08-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 48 -Spalte 4, Zeile 46 -----	1,7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

P E 99/03547

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4437274	A	25-04-1996	WO 9612176 A	25-04-1996
			EP 0787290 A	06-08-1997
			JP 10507521 T	21-07-1998
			US 6004442 A	21-12-1999
GB 2204408	A	09-11-1988	NONE	
GB 2208006	A	15-02-1989	NONE	
EP 0328108	A	16-08-1989	JP 1203960 A	16-08-1989
			JP 2633281 B	23-07-1997
			DE 68909436 D	04-11-1993
			DE 68909436 T	03-02-1994
			US 4909921 A	20-03-1990

THIS PAGE BLANK (USPTO)